

Identification of recording medium in a printer

Patent Number: ☐ EP1034937, A3
Publication date: 2000-09-13
Inventor(s): ALLEN ROSS R (US); TULLIS BARCLAY J (US)
Applicant(s): HEWLETT PACKARD CO (US)
Requested Patent: ☐ JP2000301805
Application Number: EP20000301160 20000215
Priority Number(s): US19990264158 19990305
IPC Classification: B41J13/00
EC Classification: B41J11/00U, B41J11/00W
Equivalents: ☐ US6291829
Cited Documents: US5764251; JP10198174; JP10039556

Abstract

The present invention is a method and device for identifying recording media (10) in a printer (50, 51, 52). The invention utilizes fine structure of the media revealed by illumination from one or more directions to distinguish among different kinds of plain papers, coated papers, such as glossy papers, and transparency films. When the medium is bond paper, by introducing light at an angle of less than approximately sixteen degrees relative to the surface, raised surface irregularities cast shadows creating a pattern rich in detail. For glossy surfaces, a high contrast image is obtained in the specular direction from normally incident illumination. The medium surface (10) is imaged on an optoelectronic sensor (22) to form a characteristic vector which is compared with reference vectors, corresponding to different media types, to determine the recording medium. The detection of the recording medium

may then be used to change the characteristics of the printer. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-301805

(P2000-301805A)

(43) 公開日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(51) IntCl⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

B 4 1 J 29/38

B 4 1 J 29/38

Z

B 6 5 H 7/14

B 6 5 H 7/14

審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-61064 (P2000-61064)

(22) 出願日 平成12年3月6日 (2000. 3. 6)

(31) 優先権主張番号 09/264158

(32) 優先日 平成11年3月5日 (1999. 3. 5)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 398038580

ヒューレット・パカード・カンパニー

HEWLETT-PACKARD COM
PANY

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
ト ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 ロス・アール・アレン

アメリカ合衆国カリフォルニア州94002,
ベルモント, ハインライン・ドライブ
408

(74) 代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一 (外2名)

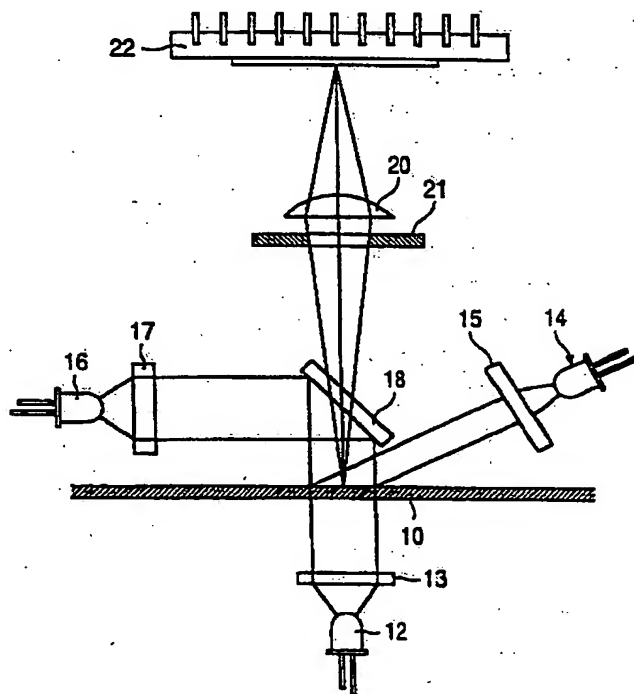
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録媒体の識別装置及び識別方法

(57) 【要約】

【課題】 1つ以上の方向からの照明により明らかにされる媒体の表面の性質及び精密構造を利用して、色々な種類の普通紙、コート紙、写真用紙、及び透明画フィルムを区別する、プリンタ又は再生装置内の記録媒体を識別する装置及び方法を提供する。

【解決手段】 記録媒体用媒体経路の近くに設置され、そこからの光が記録媒体10の表面に当たるようにされた少なくとも1つの照明源12、14、16と、100 μ m以下の寸法を有する記録媒体の表面上の区域からの放射強度を検出するように、少なくとも1つの照明源により発生された照明源からの光を受けるよう設置された少なくとも1つのセンサ要素22と、少なくとも1つのセンサ要素22の出力に対応する信号を受けるための処理装置42であって、信号を処理して記録媒体を識別する処理装置42とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 記録媒体用媒体経路の近くに設置され、そこからの光が前記記録媒体の表面に当たるようにされた少なくとも1つの照明源と、(B) 100 μ m以下の寸法を有する前記記録媒体の表面上の区域からの放射強度を検出するように、前記少なくとも1つの照明源により発生された前記照明源からの光を受けるよう設置された少なくとも1つのセンサ要素と、(C) 前記少なくとも1つのセンサ要素の出力に対応する信号を受けるための処理装置であって、前記信号を処理して前記記録媒体を識別する処理装置と、を備えていることを特徴とする記録媒体の識別装置。

【請求項2】 前記少なくとも1つの照明源は、前記記録媒体の表面に対して鋭角をもって前記記録媒体に導かれる照明源を備えていることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項3】 前記鋭角は、16度以下であることを特徴とする請求項2に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項4】 前記少なくとも1つの照明源は、更に、前記記録媒体の表面にほぼ垂直な角度で導かれる照明源を備えていることを特徴とする請求項2に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項5】 前記少なくとも1つの照明源は、更に、前記記録媒体を透過して照明する透過照明源を備えていることを特徴とする請求項4に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項6】 各センサ要素は、約5 μ mと50 μ mとの間の寸法を有する前記記録媒体の表面上の区域から光を受けることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項7】 前記処理装置はASICであることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項8】 前記少なくとも1つのセンサ要素は、センサ要素の二次元配列を備えていることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項9】 前記少なくとも1つのセンサ要素は、センサ要素の一次元配列を備えていることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項10】 (D) 前記処理装置から信号を受けるプリンタ制御装置と、(E) 前記処理装置により識別される記録媒体に応じて、前記プリンタ制御装置により制御されるプリンタと、を更に備えていることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項11】 前記処理装置はプリンタ制御装置でもあり、前記処理装置が識別された記録媒体に応じて前記プリンタを制御することを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の識別装置。

【請求項12】 プリンタ又は再生装置内の記録媒体を識別する方法であって、(a) 記録媒体の表面を、少なくとも1つの照明源で照明するステップと、(b)

少なくとも1つのセンサ要素で前記記録媒体の表面からの光を検知するステップと、(c) 前記記録媒体の表面からの光に応答して、前記少なくとも1つのセンサ要素により信号を発生するステップと、(d) 前記信号を処理して特性ベクトルを形成するステップと、(e)

前記特性ベクトルを異なる記録媒体の特性である複数の基準ベクトルと比較して媒体形式を決定するステップと、(f) 識別された記録媒体に応じてプリンタを制御するステップと、を備えていることを特徴とする記録媒体の識別方法。

【請求項13】 前記信号を処理するステップは、前記信号を前記少なくとも1つのセンサ要素に接続されたプリンタ内のプロセッサにより処理することから成ることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項14】 前記信号を処理するステップは、前記信号を前記プリンタに取付けられたホストコンピュータで処理することから成ることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項15】 前記特性ベクトルは、前記記録媒体の像に関する空間周波数を備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項16】 前記特性ベクトルは、前記記録媒体の像に関する平均グレースケール値を備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項17】 前記特性ベクトルは、前記記録媒体の像に関するグレースケール値の分布を備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項18】 前記特性ベクトルは、前記記録媒体の像に関するグレースケールの指定範囲内に多数の特徴を備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項19】 前記記録媒体の表面を少なくとも1つの照明源で照明するステップは、前記記録媒体の表面を前記記録媒体の表面に対して鋭角で導かれた照明で照明することから成ることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項20】 前記記録媒体の表面を少なくとも1つの照明源で照明するステップは、前記記録媒体の表面を前記記録媒体の表面に対して16度以下の角度で導かれた照明で照明することから成ることを特徴とする請求項19に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項21】 前記記録媒体の表面を少なくとも1つの照明源で照明するステップは、更に、前記記録媒体の表面を前記表面にほぼ垂直な角度で導かれる照明で照明することを備えていることを特徴とする請求項19に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項22】 前記記録媒体の表面を少なくとも1つの照明源で照明するステップは、更に、前記記録媒体の表面を記録媒体を透過する透過照明の光源で照明することを備えていることを特徴とする請求項22に記載の記

録媒体の識別方法。

【請求項23】 前記少なくとも1つのセンサ要素で前記記録媒体の表面からの光を検知するステップは、少なくとも1つのセンサ要素により100 μ m以下の寸法を有する前記記録媒体の表面上の区域からの光を検知することを備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項24】 前記少なくとも1つのセンサ要素で前記表面からの光を検知するステップは、前記少なくとも1つのセンサ要素により約5 μ mと50 μ mとの間の寸法を有する前記記録媒体の表面上の区域からの光を検知することを備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項25】 前記少なくとも1つのセンサ要素で前記表面からの光を検知するステップは、前記記録媒体の表面からの光を前記センサ要素の二次元配列で検知することを備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項26】 前記少なくとも1つのセンサ要素で前記表面からの光を検知するステップは、前記記録媒体の表面からの光を前記センサ要素の一次元配列で検知することを備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項27】 プリント内で媒体を所定方向に移動させるステップを更に備え、前記センサ要素の一次元配列は、前記所定方向に垂直な向きにあり、前記信号を発生するステップは、前記記録媒体が前記プリント内で移動するにつれて前記信号を発生することを備えていることを特徴とする請求項26に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項28】 前記少なくとも1つのセンサ要素で前記記録媒体の表面からの光を検知するステップは、前記記録媒体の表面からの光を単一のセンサ要素で検知することを備えていることを特徴とする請求項12に記載の記録媒体の識別方法。

【請求項29】 前記プリント内で前記記録媒体を所定方向に移動させるステップを更に備え、前記信号を発生するステップは、前記記録媒体が前記プリント内で移動するにつれて前記信号を発生することを備えていることを特徴とする請求項28に記載の記録媒体の識別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般に、媒体を識別する識別装置及び識別方法に関し、更に詳しくは、プリント又は再生装置内の記録媒体を識別する識別装置及び識別方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近の印刷装置、例えば、インクジェット・プリンタ及びレーザ・プリンタは、広い範囲の印刷媒体に印刷する。このような媒体には、普通紙、光沢紙又はコート紙、及びオーバーヘッド透明画フィルムを含む

プラスチック・フィルムが含まれる。最適印刷品質を得るために、これらプリンタの作動パラメータを各印刷媒体の要求事項に合わせて調節することができるようになっている。描画プロセス（イメージ・レンダリング・プロセス）、ホスト・コンピュータ、又はプリンタの「ボード上の」計算エンジンにおけるパラメータは、媒体の形式によっても変わる。例えば、（紙及び他の反射性媒体に）反射式印刷を行なうのに使用する「ガンマ」（すなわち、色調再生曲線）は、透明画媒体に使用するものとは異なる。これには、印刷画像を異なる照明及び観察条件の下で人間の目視応答の特性に適応させることが必要である。従って、プリンタでの記録プロセス、及び、ホスト・コンピュータ又は「ボード上の」計算エンジンにおける描画プロセスの双方において、最適印刷品質を得るための媒体形式の知識が必要である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】描画プロセス、及び、プリンタ駆動機構を含むプリンタを制御するソフトウェアは、場合によっては、ユーザに記録媒体を指定する機会を与えている。この場合、描画及び再生のプロセスのパラメータを記録媒体及び品質モードの選択に応じて調節する。しかし、ユーザは必ずしも正しい選択を行わないことがある。それに加えて、オーバーヘッド透明画及び印刷物用ハードコピーが同じデータファイルから作られなければならないときに生ずるように、異なる媒体上への多数のコピーが望まれる場合には、選択を指定することはしばしば不便である。

【0004】この問題に対する1つの方法は、媒体形式を指定してプロセス情報を自動的にプリンタに与えるバーコード又は他の証印を形成する機械読み可能な、目視可能な、かろうじて見得る、又は不可視のマークにより印を付けられた記録媒体を使用することである。これは実用的解決法となるが、ユーザに利用可能な媒体の全てがこれらのコードを必ずしも備えているわけではない。

【0005】業界で公知の他の方法は、媒体の二つの広い分類、すなわち透明画フィルムと紙と、を識別する。例えば、カートニー氏等に付与された米国特許第5, 139, 339号は、印刷媒体の乱反射（拡散反射）及び鏡面反射（正反射）を測定して紙と透明画フィルムとを判別すると共に印刷媒体の存在を確認するセンサを開示している。カートニー氏等が引用している他の技術は、主として、1つの区域にわたる鏡面反射の解析を取り扱っている。スギウラ氏等に与えられた米国特許第5, 323, 176号は、「普通印刷紙」と「オーバーヘッド投射透明画フィルム」とをその透明度又は不透明度に基づいて判別する手段を備えたプリンタに記載している。しかし、これらの参考文献に記載の技術は、反射又は透過における印刷媒体の光沢性に頼っているが、精密な区別をすることができない。必要なのは、従来技術の単純な分類を超えた印刷媒体の区別方法である。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、プリンタ又は再生装置内の記録媒体を識別する装置及び方法に関する。本発明は、色々な種類の普通紙、コート紙、写真用紙、及び透明面フィルムを区別するために、1つ以上の方向からの照明により明らかにされる媒体の表面の性質及び精密構造を利用する。

【0007】媒体がボンド紙であるとき、表面組織の像は、照明を表面に対してかすめ角で向けることにより得られる。約30度以下のかすめ角、及び好適には約16度以下のかすめ角を用いる。このような角度で光を導くことにより、表面の凹み部及び隆起した表面不整部が陰影を生じ、詳細に富んだ結像可能な表面組織又はパターンが作り出される。通常のボンド紙の場合、紙の表面の繊維が1 μ mから100 μ mまでの範囲にある特性寸法を有する構造的特徴を作り出す。解像度が制限された光学装置で観察すると、大きい方の陰影形体だけが見え、ボンド紙に独特の像が作られる。従って、ボンド紙に対して好適な組合せは、低い方の空間周波数形体を強調するかすめ照明と低解像度の光学装置との組合せである。

【0008】写真用紙のような非常に光沢のある紙については、垂直照明から鏡面反射した光が、約5 μ mの特性形体寸法をもつ近接離間形体の特に豊富な像を与える。従って、写真用紙に好適な組合せは、垂直入射照明と高倍率とである。

【0009】コート媒体及び透明面紙の表面は、比較的滑らかで平らであるが、かすめ照明及び最も穏当な倍率を使用する或るコントラストで結像され得る小さな浅い穴のある比較的まばらな分布を有する。

【0010】本発明の1つの形態によれば、適切な対応をすることにより、記録媒体を識別するための装置が、ボンド紙、コート紙、写真用紙、及び透明面紙の特徴を区別するために、垂直及びかすめの両入射照明と組合せて光学的なただ1つの選択を使用できるようになる。

【0011】本発明の一実施態の装置は、記録媒体の表面をかすめ入射又は垂直入射で照射するよう設置された、或いは光を記録媒体を通して導くよう設置された1つ以上の照明源を備えている。これら照明源は、記録媒体を表す光信号を発生する。光信号は、結像光学装置により有効に捕らえられ、光電センサにより検出されるが、このとき記録媒体の表面での投射画素寸法が100 μ m以下である。光電センサは、通常、二次元光検出器アレイである。これに代えて、リニアアレイを使用することができ、又は記録媒体を線形に配列された光検出器を通過させて走査し、二次元画像を作ることができる。

【0012】光検出器アレイは、通常、アナログ緩衝回路及び切替え回路を介して少なくとも1つのアナログ・デジタル変換器(「ADC」)に接続されている。これらの回路は、アレイ内の各光検出器から連続してADCにアナログ電圧(又は電荷)を与えるが、又は並列A

DCが存在する装置では現在値を行又は列を成して与える。光検出器アレイの各要素により媒体から受け取られる光を表すデジタル値は、媒体を識別するのに必要な計算を行なうためにプロセッサに伝えられる。媒体を表す一組の特性値が抽出されて、これが例えばホストコンピュータに伝えられ、プリンタ駆動機構に情報が与えられる。

【0013】描画(レンダリング)及び記録のプロセスでのパラメータの最適設定値が各形式の記録媒体に関連付けられる。多くの場合、ホストコンピュータ上のプリンタ駆動装置が、描画及び記録のプロセスのパラメータを制御する。描画の場合、これらのパラメータとしては、色調再生曲線、ハーフトーン及びエラー拡散アルゴリズム、カラーマップ、及び全領域調整、その他がある。インクジェット・プリンタでの記録プロセスの場合、これらのパラメータとしては、インク滴体積、画素あたりのインク滴の数、画素上のプリントヘッドのパスの数、インク滴が画素に又は画素の領域に印刷される順序及びパターン、及びプリンタの表示パネルに示される情報がある。

【0014】媒体形式の決定は、二つの理由でしばしばホストコンピュータで好適に行なわれる。その第1の理由は次の通りである。すなわち、媒体形式は、描画及びプリンタのマーク標示プロセスの双方に関するパラメータを決定する。画像は、マーク標示プロセスのパラメータを考慮して描写され、描画及び標示は、統合されなければならないからである。また、第2の理由は次の通りである。すなわち、新しい媒体が導入されることがあり、プロセスの変更は識別プロセスを調整する必要を生じるので、このような場合に製造業者は、識別判定基準及び範疇を含む更新されたプリンタをユーザに提供することによって、媒体を区別するホスト/プリンタ・システムの能力を更新することができるからである。しかし、将来において情報機器の増加と共に、媒体形式の決定をプリンタ自身の内部で行なうことが可能となるであろう。

【0015】本発明の一実施形態においては、記録媒体の未印刷領域に像が作られ、特性ベクトル、又は数値の配列を形成するためにセンサ出力がデジタル形式に変換されて処理される。このベクトルを、各々が異なる形式の記録媒体の特性である前もって保存されている基準ベクトルと比較し、記録媒体の形式を決定する。ユーザが選択した品質レベル(例えば、「ドラフト」、「正常」、及び「最良」)とともに、このように決定された記録媒体の形式をラスタ画像処理パイプラインで使用して印刷情報を最適に表現し、プリンタ制御装置により記録プロセスを制御する。

【0016】プリンタ内の記録媒体を識別する方法及び装置を以下において説明する。記録媒体の識別方法は、記録媒体の微細構造を結像することに基づいてい

(5)

7

る。普通紙及び特殊紙の他に写真用紙及び他の記録媒体は、拡大しかつ適切に照明して見たときに媒体形式を区別するのに役立つ詳細構造を備えている。

【0017】媒体識別に使用される可視形体は、照明源及び結像光学装置の選択により生じ、最適な選択は、各媒体について異なることがある。ボンド紙は、特性形体の大きさが約 $1\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の範囲にある豊富な表面形体を備えている。これらの形体をかすめ光（表面の法線に対して大きい入射角を有する光）で強調すると、この光は、表面又は表面の近くにある紙の繊維の塊と相互に作用し、個別の繊維の直径よりはるかに大きいコントラスト増強陰影を生ずる。解像度が制限された光学装置でこれを観察すると、大きい陰影形体だけが見え、ボンド紙独特の像を発生する。従って、ボンド紙に対する好適な選択は、低い空間周波数形体を強調するかすめ照明及び低解像度光学装置である。低解像度光学装置は、比較的深い被写界深度を可能とする。

【0018】ボンド紙を紙の表面に対して更に高い角度で照明すると共に、更に高い倍率で結像すると、個別繊維により生ずる更に高い空間周波数形体が低いコントラストを示すこととなる。また、高い倍率は、浅い被写界深度に関連し、従って、高倍率の結像は、實際上、光学装置から媒体の表面までの距離に関してより厳密な整列公差を必要とする。

【0019】写真用紙は、通常、表面に、密接した顕微鏡的ピットまた凹みを有する。写真紙に垂直入射照明を使用すると、このようなピットの山頂及びその内部から法線方向又は法線から僅かに偏った方向に鏡面反射する光が、特徴に富んだ高コントラストの像を生じ、その特性形体の寸法は、約 $5\mu\text{m}$ である。従って、写真紙に対する好適な選択（組合せ）は、垂直入射照明と高倍率である。

【0020】コーティングされた媒体及び透明画紙は、比較的滑らかでかつ平らであるが、小さくて浅く、かつ、比較的まばらに分布した小さくて浅い穴であって、かすめ照明及び低い又は高い倍率を使用して或るコントラストで結像可能な穴を有している。

【0021】本発明の1つの形態によれば、適切な対応をすることにより、記録媒体を識別するための装置が、ボンド紙、コート紙、写真用紙、及び透明画紙の特徴を区別するために、垂直及びかすめの両入射照明と組合わせて光学的なただ1つの選択を使用できるようになる。すなわち、適切に対応することにより、垂直及びかすめ入射照明の双方を組合わせて光学装置の単一選択を使用してボンド紙、コート紙、写真用紙、及び透明画紙の特徴を区別する像を結ぶ記録媒体識別のための装置が使用可能になる。

【0022】更に以下に述べるように、特徴の寸法に基づいて区別する他に、色々な媒体を形体の密度、形体の空間周波数、全反射率、コントラスト範囲、及びグレー

8

スケール・ヒストグラムのような性質により区別することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態の記録媒体識別装置は、図1に概略的に図示したような1つ以上の照明源12、14及び16を備えている。これら照明源12、14及び16は、媒体経路（図示せず）上に支持された記録媒体10に向けられている。透過照明器12は、光源からの光が照明光学装置13により平行にされて媒体10を通過するように、記録媒体10の下方に設置されている。かすめ照明器14は、かすめ入射角の光を媒体10に与える。かすめ照明器14からの光は、照明光学装置15及び／又はこの照明器14が備えている光学装置により平行にされる。かすめ角は、入射角の補角であるが、約30度以下である。更に高いコントラストを得るには、好適には、かすめ角は約16度以下となされる。

【0024】垂直入射照明（すなわち、媒体10の平面に垂直な入射照明）用の照明器16も図1に示されている。垂直照明器16からの光は、照明光学装置17により平行にされるか又は収束され、振幅ビームスプリッタ18により向け直されて媒体10を垂直入射で照明する。振幅ビームスプリッタ18を通して真っすぐに伝えられる垂直照明器16からの光の部分は、図1に図示してなく、通常は使用されない。

【0025】記録媒体識別装置は更に、図1の最上部に示した光検出器アレイ22を備えている。例えば、媒体により散乱される、かすめ照明器14からの光は、振幅ビームスプリッタ18、小孔21、及び結像光学装置20を通過し、光検出器アレイ22により検出される。光検出器アレイ22は、同様に、垂直照明器16からの反射光、及び透過照明器12からの透過光を検出する。これに代わる何学的構成において、垂直照明器16及び照明光学装置17の光学的能力を適切に修正して、垂直照明器16、照明光学装置17、及び振幅ビームスプリッタ18を媒体10の平面の上方のはるか遠くの位置に設置し、ビームスプリッタ18を光検出器アレイ22と結像光学装置20との間に配置するようにしてもよい。

【0026】光検出器アレイ22は、CCD又はCMOSデバイスのような複数の光電画像検知デバイスを配列して成るものである。好適な実施形態においては、光検出器は二次元配列にして設置されている。媒体識別に十分な数の形体が像界に確実に入っているようにするためには、実用的な配列として、 100×100 要素の如く多数の要素を必要とするが、構成、費用、及び信号処理上の考察からは 16×16 ほどのより少ない要素の配列が好ましい。なお、互いに直交する二つの方向における要素の数を互いに等しくする必要はない。

【0027】媒体10の表面を走査するための解像度を、識別しようとする最も要求の厳しい媒体により決定

50

する画像を生ずる媒体と照明との組合せにより決定することができる。例えば、ボンド紙とコート紙とを区別するのに適切な解像度は、媒体10の表面上の一边が約40 μ mである画素寸法（すなわち、投射画素寸法）に対応する。他の実施形態では、一边が約5 μ mの投射画素寸法が写真紙をより良く識別できる。

【0028】ボンド紙、コート紙、及び写真用紙を一組の光学装置を用いて区別するための1つの適切な対応は、約10 μ mの解像度を有する光学装置を使用することであり、これをかすめ及び垂直の両入射照明に使用できる。5倍の倍率を与える結像光学装置の場合には、本実施形態では、光検出器アレイ22の各アレイ要素は、一边が約50 μ mである。50 μ mの要素及び5倍の倍率を有する光学装置を使用する100 \times 100要素の光検出器アレイ22の場合には、媒体10の表面の一边が1mmである区域を照明すべきである。当業者は、特徴の識別と検出器アレイのサイズとの間の関係（トレードオフ）を認識し、より少ない要素から成る光検出器アレイを使用することにより、費用を低減する可能性を認識するであろう。当業者は、また、解像度、倍率、及び検出器アレイの大きさの間の別の技術的な関係（トレードオフ）をも実感するであろう。

【0029】照明源12、14及び16を1つ以上の発光ダイオードとすることができる。その代わりに、照明源12、14及び16を白熱電球、レーザ・ダイオード、又は表面発光ダイオードのような他の光源にしてもよい。媒体10が急速に移動する場合には、光源をより高い駆動レベルでパルス照射させて露光期間中に十分な光子が光検出器に確実に到達するようにして運動のぶれを防止することができる。照明光学装置13、15及び17は、通常のものでよいが、レンズ、フィルタ、及び/又は回折要素若しくはホログラム要素のうちの単一要素、或いは、これらの組合せから構成して、目標表面に対して適切に平行光にされた及び/又はほぼ一様な照明を達成することができる。

【0030】代替の実施形態では、光検出器アレイ22は、線形配列であり、記録媒体は、二次元画像を作るために光検出器アレイ22を通して走査される。例えば、媒体10は、本発明の記録媒体識別装置が取付けられているプリンタの媒体移動機構により光検出器アレイ22を通して走査されている。他の実施形態では、光検出器アレイ22は、一次元配列で、媒体を移動させずに、媒体識別に使用される一次元画像を形成している。代わりに、単一の光検出器要素を使用し、プリンタの媒体送り機構を使用して媒体を走査し、一次元画像を作り出し、媒体識別に使用するようにしている。

【0031】図2は、記録媒体識別装置の一実施形態の構成要素のブロック図である。光検出器アレイ22は、関連メモリ44を有するプロセッサ42に inputs を供給す

る。アナログ・デジタル変換器40に接続されている。プロセッサ42は、照明及び画像捕獲のシーケンスを含む測定プロセスを制御し、デジタル化された光検出器の検出値を処理する。図2に示した実施形態では、プロセッサ42は、プリンタ制御装置46に接続されている。プロセッサ42は、例えば、ハードウェア・フーリエ変換を含む特性の急速抽出のために設計されたASICであってよい。それに代えて、プロセッサ42は、実際上は、プリンタ制御装置46であってよい。

【0032】媒体識別用プリンタでの画像処理を、データを圧縮してこれをプリンタ制御装置46に取付けられた通信リンク56により、ホストに伝えるように簡単にすることができ、又は特性ベクトル（後に説明する）を得るのに必要なすべての動作のように複雑にすることができる。簡単な場合には、画素値を（任意選択のデータ圧縮を行なって）ホストに伝え、そこで特性ベクトルを計算して媒体識別を行なう。これは、プリンタでの画像処理を簡単にし、費用を節約し、柔軟性を増す可能性があるので望ましい形態の1つである。ホストコンピュータの資源を使用すれば、特性ベクトル及び媒体識別を非常に迅速に行なうことができ、新しい駆動機構が利用可能になったときにプロセス及び選択の判断基準を更新できる。なお、僅かな短所は、画素データがホストに送り返される際に短い遅れがあることである。

【0033】特性ベクトルをプリンタで計算するとき、識別処理をホストコンピュータで行なうときより少ないバイトが伝達される。このことは、印刷仕事をネットワークのプリンタ・サーバにある印刷待ち行列に送るとき、又は印刷仕事を携帯用情報設備から赤外線リンクによりダウンロードするときのような、ホストとの双方向通信が不便であるとき、より一層適切である。

【0034】図2には、プリンタヘッド50、媒体移送駆動機構51、プリンタキャリッジ52、及びユーザディスプレイ装置54を制御するプリンタ制御装置46が示されている。プリンタの他の要素も特定の記録媒体の識別にตอบสนองしてプリンタ制御装置46により制御され得ることは理解されるであろう。プロセッサ42は、リンク48を介して、照明器12、14及び16、光検出器アレイ22、及び変換器40にも接続されている。リンク48は、信号をプロセッサ42からの信号を送出して、例えば、各照明器12、14及び16による照明のタイミング、及び、光検出器アレイ22及び変換器40によるデータ収集を制御するのに使用される。

【0035】記録媒体を識別するには、光検出器アレイ22からの出力をデジタル形式に変換し、処理して特性値のベクトル（後に説明する）にする。このベクトルを以前に保存した各々が違う形式の記録媒体の特性である基準ベクトルと比較して媒体形式を決定する。

【0036】以上に説明したように、本発明の媒体識別装置は、1つ以上の照明源を備えている。或る実施形態

では、多数の照明源からの情報を、最初に1つの照明源を点灯して1つの信号を得、次に第2の照明源を点灯して第2の信号を得るなどして、測定値を時間順に整理して得ている。代替の実施形態では、(それぞれの変換器、照明源、及び光学装置を備えている)多数の光検出器アレイからの情報を、一緒に得て処理する。種々の照明源のスペクトル出力は、特性ベクトルの最適区別を与えるように異なっていることがあり、又は多数の光検出器アレイを使用するとき二色性フィルタを使用して幾つかの光学装置の組合せを可能としている。ビーム分割用のビーム・スプリッタ、又は多数の小孔のある回転輪及び/又はミラーのような他のビーム選択装置をビーム・スプリッタ18の代わりに使用することができる。変換器40は、16レベルのグレースケールのような256レベル以下のグレースケールの量子化レベルを使用できる。

【0037】媒体の分類の基礎を形成する記録媒体の特性としては、フィールドにおける集中反射率(又は平均グレースケール値)、グレースケール値の分布、画像内の形体の空間周波数、及び、形体パラメータの指定帯域内の画像内の形体の数、がある。形体は、例えば、すべてが閾グレースケール値の上にある連続画素の領域と規定されている。これらの及び他の特性は、光検出器アレイ22のデジタル出力を処理することにより得られる。空間周波数は、例えば、一次元又は二次元のフーリエ変換の標準利用により得られる。

【0038】各特性値は、特性ベクトルの一要素を構成している。多数の形式の照明源を使用する実施形態では、各照明形式が特性要素の部分集合を作る。各形式の照明を多数の色で実施して一様な別の特性要素を与えることができる。

【0039】Vと名付けた特性ベクトルをメモリ44に(又はホストコンピュータの内部に)保存してある基準ベクトルRiと比較し、記録媒体を識別する。各基準ベクトルRiは、異なる形式の記録媒体の特性である。P個の特性値が確実な媒体識別を与えれば、基準ベクトルRi及び特性ベクトルVは、次元Pを有している。通常の用途では、Pは3と10との間にある。各記録媒体はその媒体に対応する推定値の範囲をあらわすP次元空間の一領域に対応する。範囲の大きさは、媒体の製造時のバッチごとの変化、同じ媒体の製造者間の差、及び測定の変動を反映している。特性ベクトルVが特定の媒体形式に対応する範囲の中にあれば、それはその媒体として識別される。

【0040】特性ベクトルVと基準ベクトルRiとの比較を次元Pが3である場合について図3に示してある。比較は、特性ベクトルVが基準ベクトルRiの周りの半径SiのP次元の球の中にあるか否かという簡単な代数試験の形を取ることができる。数学的に表すと、特性ベクトルVは、下記の不等式を満足すれば、記録媒体iに

属するとして識別される。

【0041】

【数1】

$$\left[\sum_{j=1}^n (V_j - (R_i)_j)^2 \right]^{1/2} \leq S_i$$

【0042】代わりに、多次元多項式又はルックアップ表の使用のような、ファジー論理を使用する構成要素関数を見出すための業界で既知の標準手法を、比較に使用することができる。

【0043】図2の中に概略示したプリンタ要素は、例えば、図4に示したような卓上インクジェット・プリンタ60の要素である。図1の装置は、媒体経路に沿ってプリンタ60の内部にある。一般に、プリンタ60は、中に媒体のシート62を積み重ねる媒体トレイを備えている。ローラ組立体が各シート62を印刷のため印刷領域63に前進させる。キャリッジ52に取付けられたプリントカートリッジ64が印刷領域63を横断して走査し、媒体を印刷領域を通じて歩進的に移動させる。プリントカートリッジ64に対するインク供給源66をプリントカートリッジ64の外部又は内部に置くことができる。

【0044】このプリンタ60及び他のプリンタは、通常、例えば、「ドラフト」、「正常」、及び「最良」モードという多数の、ユーザ指定の品質モードで動作する。インクジェット・プリンタの性能を最適にするには、インク滴の体積、画素あたりのインク滴の数、プリントヘッドの走査速度、プリントヘッドが媒体の同じ区域の上方を通過する回数、及び顔料系の黒又は複合染料主体の黒(すなわち、シアン、マゼンタ、及びイエローの染料の混合)を使用しているか否かのような、性質を各記録媒体に合わせてかつ各印刷品質モードに対して特別に選定する。レーザー・プリンタでは、通常、媒体送り速度、露出レベル、トナー投入、トナー移転電圧、及びヒューズ温度を調節して異なる媒体に関する性能を最適化できる。

【0045】記録媒体の主要な分類は、普通紙、コート紙、コート光沢紙、透明画フィルム、及び「写真品質」紙である。大様式インクジェット・プリンタは、布、マイラ、ベラム、及びコート・ベラムのような別の媒体を支持する。これら媒体を使用するよう設計されたプリンタでは、適切な別の分類を規定してこれら材料を識別することができる。

【0046】好適な印刷モードを指定するために幾つかの測定値及びサンプルをユーザが用いてプリンタをトレーニングすることにより、新しい特性ベクトルRiを、新しい又は未知の媒体形式のために開発することができる。これにより、古い媒体を引退させて新しい処方を導入することができる。加えて、印刷モードを、特殊な

ほろきれ、及び木材ハルプ含有物、充填物、及びにしみ止め材料を有することのある、組織体の文房具のような、狭い地域に限られた特殊紙の処方に合わせて印刷品質を最適にするよう自動的に設定できる。

【0047】以上述べた本発明を要約すると、以下の通りである。本発明は、プリンタや再生装置内の記録媒体を識別する装置及び方法である。本発明は、異なる種類の平らな紙、コーティングされた紙、光沢紙の如き紙、及び透明フィルムとの区別をするために、1つ以上の方向からの照明によって示される記録媒体の詳細な構造を利用するようにしている。記録媒体がボンド紙である場合、ボンド紙の表面に対して約16度以下の角度で光を導入することによって、隆起した表面部分が詳細に富むオアターンを作り出す陰影を生じる。光沢のある表面に対しては、高コントラストの結像が垂直入射照明の反射方向において得られる。記録媒体の表面は、光電センサ上に結像されて特性ベクトルが形成され、この特性ベクトルが異なる記録媒体の形式に対応する基準ベクトと比較される。記録媒体の検出結果は、プリンタの特性を変えるために使用される。

【0048】本発明を特定の実施形態を参照して説明してきたが、説明は本発明の用途の一例に過ぎず、本発明

を限定するものと解釈するべきではない。開示した実施形態の特徴の様々な適応構造及び組合せ形態は、「特許請求の範囲」により規定される本発明の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による照明源及び光検出器アレイの概略図である。

【図2】本発明の一実施形態による記録媒体識別装置の構成要素のブロック図である。

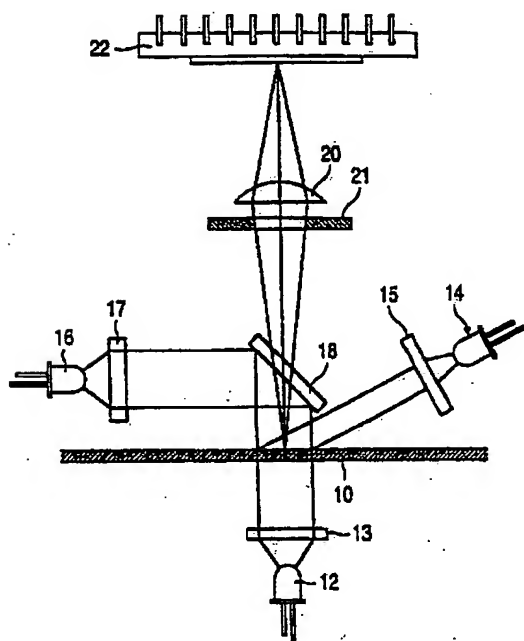
【図3】記録媒体を識別するのに使用される特性値の概略表現を示す図である。

【図4】本発明の記録媒体識別装置を備えたプリンタの一例を示す斜視図である。

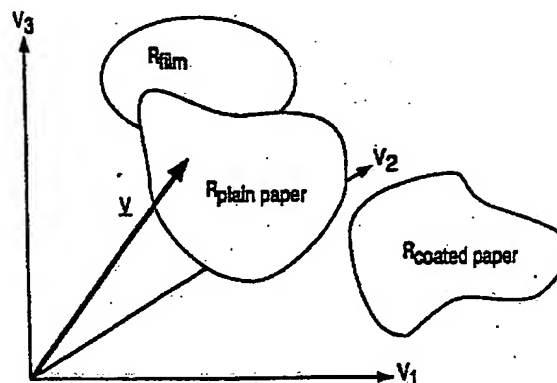
【符号の説明】

- 10 記録媒体
- 12, 14, 16 照明源
- 13, 15, 17 照明光学装置
- 20 結像光学装置
- 22 光検出器アレイ
- 40 変換器
- 42 プロセッサ
- 46 プリンタ制御装置

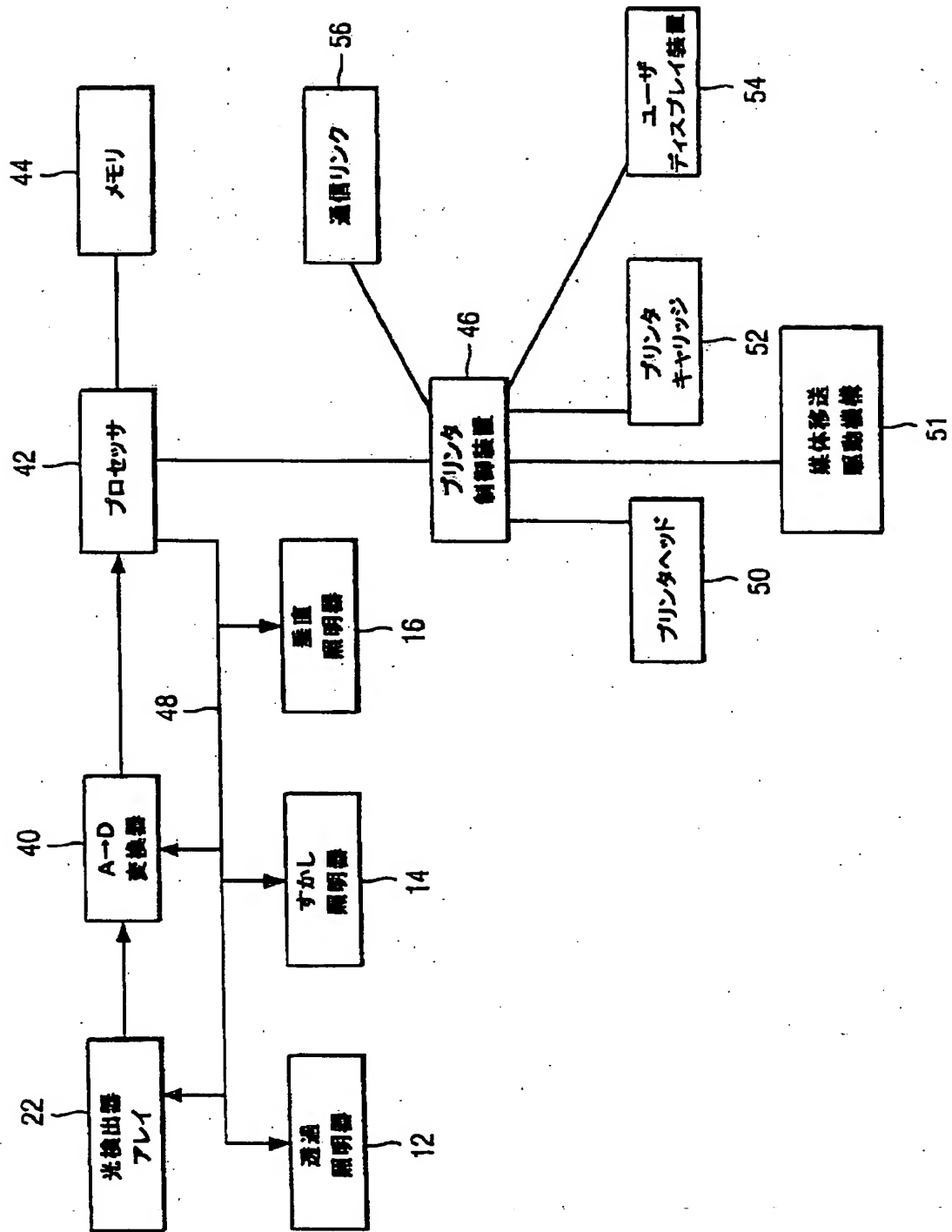
【図1】



【図3】

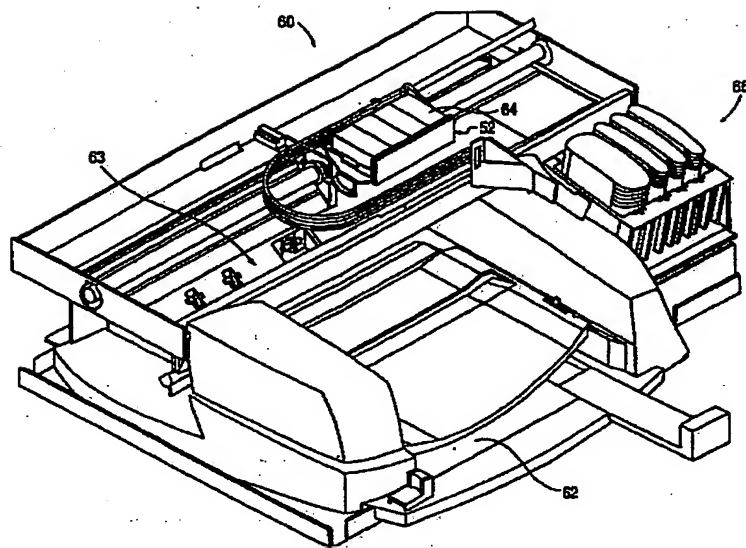


【図2】



(10)

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 バークレイ・ジェイ・トゥリス
アメリカ合衆国カリフォルニア州94304,
パロ・アルト, ギンダ・ストリート
1795